

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/045250 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H05B 33/08, 39/04

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JOOS, Ulrich
[DE/DE]; Conrad-Forster-Str. 66, 88149 Nonnenhorn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003325

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Oktober 2003 (08.10.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

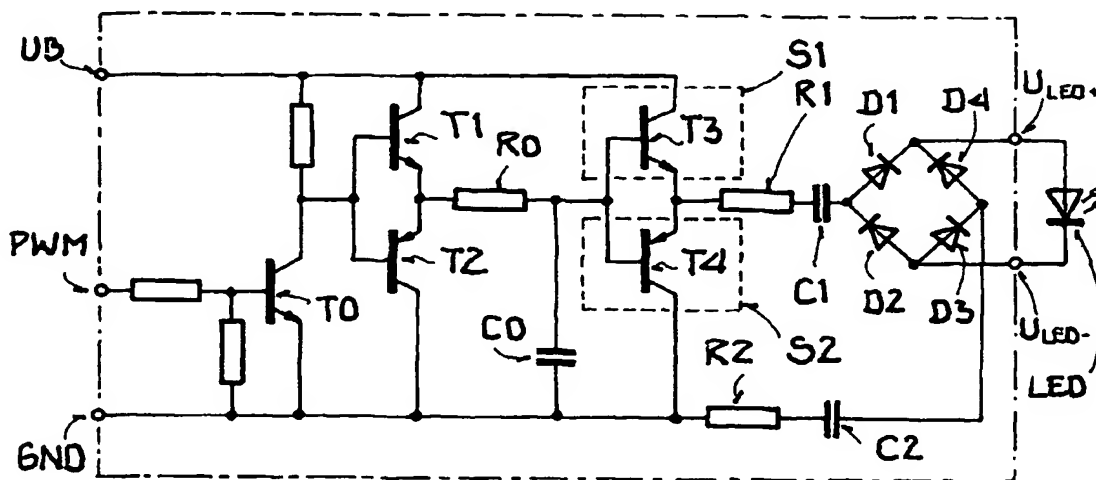
(30) Angaben zur Priorität:
102 52 624.9 11. November 2002 (11.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH
[DE/DE]; Sieboldstr. 19, 90411 Nürnberg (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR OPERATING AT LEAST ONE LIGHT-EMITTING DIODE

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM BETREIBEN MINDESTENS EINER LEUCHTDIODE



(57) Abstract: The invention relates to a circuit arrangement for operating at least one light-emitting diode in an electrical circuit having a service voltage that is greater than the forward voltage of the at least one light-emitting diode which is to be operated and is PWM controlled. The inventive circuit comprises reactances that are connected in series at both connections of the light-emitting diode, an additional switching means between the terminals, and a full-wave rectifier circuit such that the circuit is protected against short circuits on the service voltage and on ground while the LED can continue to be triggered.

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer Leuchtdiode in einem Stromkreis mit einer Betriebsspannung, die höher ist als die Flussspannung der zu betreibenden mindestens einen Leuchtdiode. Die Leuchtdiode wird dabei PWM-gesteuert.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Schaltung weist an beiden Anschlüssen der Leuchtdiode zwischengeschaltete Reaktanzen, ein zusätzliches Schaltmittel zwischen den Polen sowie eine Vollweggleichrichterschaltung auf, so dass die Schaltung beidseitig sowohl gegen Kurzschlüsse auf die Betriebsspannung als auch auf Masse geschützt ist und dabei weiterhin die LED angesteuert werden kann. Schaltung beidseitig sowohl gegen Kurzschlüsse auf die Betriebsspannung als auch auf Masse geschützt ist und dabei weiterhin die LED angesteuert werden kann.

5

Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer Leuchtdiode

10

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer Leuchtdiode gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15

Leuchtdioden weisen typische Flußspannungen von 1.5 bis 3.5 Volt auf. Um Leuchtdioden in Stromkreisen mit einer höheren Betriebsspannung betreiben zu können müssen die Leuchtdioden vor zu hohen fließenden Strömen geschützt werden. Dieser Schutz kann in einfacher Weise durch in Serie geschaltete Halbleiterbauelemente oder Widerstände erfolgen, die jedoch zu hohen Verlustleistungen führen können. Ohne hohe Verlustleistungen können Leuchtdioden in Stromkreisen mit höheren Betriebsspannungen betrieben werden, indem getaktete Induktivitäten den Diodenstrom begrenzen. Derartige getaktete Induktivitäten erfordern jedoch einen hohen Schaltungsaufwand und sind dadurch eine aufwendige und kostspielige Alternative.

20

25

Um die Leuchtdiode mit einer entsprechenden Betriebsspannung zu versorgen, ist die Verwendung einer PWM-Steuerung in der Regel mit Zwischenschaltung von Glättungselementen, wie Kondensatoren bekannt, wie sie in Fig. 1 skizziert und beispielsweise aus der DE 100 13 207 oder DE 41 41 059 bekannt ist.

30

Es sind eine Reihe von Schaltungsanordnungen für den Betrieb mit einer 230-Volt-Wechselspannung bekannt, bei denen über eine Vollweggleichrichterschaltung die Leuchtdiode jeweils phasenrichtig versorgt wird (vgl. DE 23 04 620, JP 08137429, DE 200 02 482 U1, DE 100 54 212 A1).

Da jedoch insbesondere für die Anwendung in Kfz-Bordnetzen auch Kurzschlüsse nicht ausgeschlossen werden können, soll daher eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer Leuchtdiode gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegeben werden, die den zuverlässigen und langlebigen Betrieb der Leuchtdiode auch bei Kurzschlüssen ermöglicht und dabei kostengünstig herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Vollweggleichrichterschaltung am Ausgang der LED-Treiberstufe und der symmetrische Aufbau der Reaktanzen ermöglicht in Verbindung mit dem zusätzlichen Schmittmittel einen Betrieb auch für den Fall eines Kurzschlusses an der LED auf Masse oder Betriebsspannung.

Das pulswidenmodulierte Signal ist zur Pegelanpassung mit der Basis eines Pegeltransistors der Schaltungsanordnung verbunden, dessen Kollektor mit der Masse und dessen Emitter mit der Betriebsspannung sowie mit den Basen eines ersten Whiteschen Emitterfolger zur Stromverstärkung verbunden ist. Der erste Whiteschen Emitterfolger ist im wesentlichen aus einem ersten NPN Transistor und einem ersten PNP Transistor aufgebaut, wobei der Emitter des ersten NPN Transistors mit dem Emitter des ersten PNP Transistors und mit dem ersten Widerstand verbunden ist. Zudem ist der Kollektor des ersten NPN Transistors mit der Betriebsspannung der Schaltungsanordnung verbunden. Der Kollektor des ersten PNP Transistors ist mit der Masse des Stromkreises verbunden. Der erste Widerstand bildet zusammen mit der ersten Kapazität die den Stromfluß durch die Leuchtdiode begrenzende Reaktanz. Zwischen der ersten Kapazität und der mindestens einen Leuchtdiode ist eine Schutzschaltung ausgebildet, welche einen Stromfluß zur Masse sperrt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß zur Begrenzung der Anstiegszeiten des in der Pulsweite modulierten, und im Strom verstärkten Signals ein zweiter Whiteschen Emitterfolger aus einem zweiten NPN Transistor und einem zweiten PNP Transistor zwischen dem ersten Widerstand und über einen zweiten Widerstand mit den Emittern des ersten Whiteschen Emitterfolger verbun-

den ist. Dabei ist zwischen dem zweiten Widerstand und den Basen des zweiten Whiteschen Emitterfolgers ein zweiter Kondensator mit der Masse verbunden.

5 In einer nächsten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Pegeltransistor und/oder der erste NPN Transistor und/oder der erste PNP Transistor und/oder der zweite NPN Transistor und/oder der zweite PNP Transistor als Metalloxid- Feldeffekt- Transistoren ausgebildet sind.

10 Der Betrieb und die Ansteuerung der mindestens einen Leuchtdiode mittel Pulsweitenmodulation ist erfindungsgemäß bei symmetrisch als auch unsymmetrisch ausgebildeten Stromkreisen möglich. Bei einer unsymmetrisch aufgebauten Schaltungsanordnung liegt die Masse auf Null Volt. Bei einer symmetrisch aufgebauten Schaltungsanordnung weist die Masse den negativen Wert der Betriebsspannung auf.

15 Durch die so ausgebildete Schaltungsanordnung ist der Betrieb der mindestens einen Leuchtdiode in Stromkreisen mit wesentlich höheren Betriebsspannungen möglich, ohne daß die mindestens eine Leuchtdiode degradiert. Dabei ist die Schaltungsanordnung kostengünstig herzustellen.

Im folgenden soll die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zum Betreiben der mindestens einen Leuchtdiode anhand von einem Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit zwei Figuren beschrieben und erläutert werden.

20 Es zeigen:

Figur 1 eine Darstellung der Schaltungsanordnung aus Pegelanpassung, Stromverstärker, Reaktanz und einer als Schutzdiode ausgebildeten Schutzschaltung gemäß dem Stand der Technik,

25 Figur 2 eine Darstellung der Schaltungsanordnung aus Pegelanpassung, Stromverstärker, Reaktanz, einer Schaltung zur Begrenzung der Anstiegszeiten des pulswertenmodulierten Signals und einer als Vollweggleichrichterschaltung ausgebildeten Schutzschaltung.

Figur 3 allgemeines Funktionsprinzip bei Kurzschluß

5 Moderne Kraftfahrzeuge weisen eine Betriebsspannung beispielsweise von 12 bis 42 Volt auf. Beispielsweise bei Schaltern oder Anzeigen werden als Leuchtmittel vorteilhaft eine oder zwei Leuchtdioden verwendet, die eine Flußspannung von ca. 2,5 Volt aufweisen. Um die Leuchtdioden in Stromkreisen bspw. mit 42 Volt betreiben zu können werden Schaltungsanordnungen verwendet, bei denen die Strombegrenzung für die Leuchtdiode von einer Reaktanz gebildet wird, die von einem Widerstand und einem Kondensator gebildet wird.

10 In der Figur 1 ist eine derartig, einfach ausgebildete Schaltungsanordnung gemäß dem Stand der Technik für eine einzelne Leuchtdiode LED dargestellt. Die Einstellung des durch die Leuchtdiode LED fließenden Stromes erfolgt mittels Pulsweitenmodulation. Das pulswertenmodulierte Signal PWM ist zur Pegelanpassung mit der Basis eines Pegeltransistors T0 verbunden, dessen Kollektor mit der Masse GND und dessen Emitter mit der Betriebsspannung UB sowie mit den Basen eines ersten Whiteschen Emitterfolger verbunden ist. Der erste Whiteschen Emitterfolger dient der Stromverstärkung bzw. der Impedanzwandlung und ist im wesentlichen aus einem ersten NPN Transistor T1 und einem ersten PNP Transistor T2 aufgebaut. Der Emitter des ersten NPN Transistors T1 ist mit dem Emitter des ersten PNP Transistors T2 und mit dem ersten Widerstand R1 verbunden. Zudem ist der Kollektor des ersten NPN Transistors T1 mit der Betriebsspannung UB der Schaltungsanordnung verbunden. Der Kollektor des ersten PNP Transistors T2 ist mit der Masse GND verbunden. Der erste Widerstand R1 bildet zusammen mit der ersten Kapazität C1 die den Stromfluß durch die Leuchtdiode LED begrenzende Reaktanz. Zwischen der ersten Kapazität C1 und der Leuchtdiode LED ist als Schutzschaltung eine Schutzdiode D1 ausgebildet, welche den Stromfluß zur Masse GND sperrt.

25 In der Figur 2 ist eine erfindungsgemäße Schutzschaltung dargestellt, welche ebenfalls den Pegeltransistor T0 zur Pegelanpassung und den ersten Whiteschen Emitterfolger zur Stromverstärkung bzw. Impedanzwandlung aufweist. Zusätzlich ist zur Begrenzung der Anstiegszeiten des in der Pulsweite modulierten Signals PWM ein zweiter Whitescher Emitterfolger aus einem zweiten NPN Transistor T3 und einem zweiten PNP Transistor T4 zwischen dem ersten Widerstand R1 und über einen zweiten Widerstand R0 mit den Emittern des ersten Whiteschen Emitterfolger verbunden. Dabei ist zwischen dem dritten Widerstand R0 und den Basen des zweiten White-

30

schen Emitterfolgers ein dritter Kondensator C0 mit der Masse GND verbunden. Als Transistoren für den ersten und den zweiten Whiteschen Emitterfolger werden Metalloxid- Feldeffekt- Transistoren verwendet.

Die Schutzschaltung ist als Vollweggleichrichterschaltung aus ersten Diode D1, der
5 zweiten Diode D2, der dritten Diode D3 und der vierten Diode D4 ausgebildet. Dabei ist die erste Diode D1 in Flußrichtung mit dem Pluspol U_{LED+} der Leuchtdiode LED und mit der zweiten Diode D2 verbunden. Die zweite Diode D2 ist in Sperrichtung mit der Masse GND und mit der dritten Diode D3 verbunden. Die dritte Diode D3 ist in Sperrichtung mit dem Minuspol U_{LED-} der Leuchtdiode LED und mit der vierten Diode D4 verbunden. Die vierte Diode D4 ist in Flußrichtung mit der ersten Diode D1 und mit dem ersten Kondensator C1 verbunden. Dabei ist zwischen der Vollweggleichrichterschaltung und dem Masseanschluß des Kollektors des zweiten PNP Transistors T4 des zweiten Whiteschen Emitterfolgers eine weitere Reaktanz aus den zweiten Widerstand R2 und dem zweiten Kondensator C2 angeordnet.

15 Grundsätzlich lässt sich die Schaltung auch mit anderen Schaltmitteln, wie beispielsweise komplett mit Feldeffekttransistoren oder dergleichen aufbauen.

Die in Figur 1 und in Figur 2 dargestellten Schaltungsanordnungen sind unsymmetrisch aufgebaut, wobei die Betriebsspannung UB 42 Volt beträgt und die Masse GND eine Spannung von Null Volt aufweist. Ebenso könnten die Schaltungsanordnungen symmetrisch aufgebaut sein, wobei beide Anschlüsse gegenphasig zwischen Batteriespannung UB und Masse GND schalten. Durch diese Anordnung kann der Strom in der Leuchtdiode LED über einen größeren Betriebsspannungsbereich konstant gehalten werden.

20 Durch die so ausgebildete Schaltungsanordnung ist der Betrieb der Leuchtdiode LED bei der wesentlich höheren Betriebsspannungen UB bspw. von 42 Volt möglich, ohne daß die Leuchtdiode LED degradiert.

Die Kurzschlussfestigkeit der Schaltung soll anhand der nachfolgenden Figur 3 noch kurz erläutert werden.

5 Betrachtet man einen Kurzschluß am Pluspol U_{LED+} der LED zur Betriebsspannung U_B hin, wie in Fig. 3 angedeutet, so wird die zweite Reaktanz $C2/R2$ zunächst unmittelbar über die Diode $D3$ auf die Betriebsspannung aufgeladen und sperrt die Diode $D3$ nachfolgend diesen Zweig. Die Ansteuerung erfolgt nunmehr einzig über die erste Reaktanz $C1/R1$, die sich bei geöffnetem oberem Schaltmittel $S1$ und geschlossenem Schaltmittel $S2$ aus dem Kurzschluß von dem Pluspol der LED über die Diode $D3$ nach Masse hin auflädt, wobei der Verlauf des Ladestroms I in Fig. 3 skizziert ist.

10 Wird im nächsten Takt das Schaltmittel $S2$ geöffnet und $S1$ geschlossen, tritt aufgrund des aufgeladenen $C1$, wie in Fig. 4 skizziert, an der Anode von $D1$ eine Spannung ($U_B + U_C$) oberhalb der Betriebsspannung auf, da sich die Betriebsspannung U_B und die im Kondensator $C1$ gespeicherte Ladung überlagern. Dadurch wird die Diode $D1$ leitend und kann sich $C1$ in den Kurzschluß entladen. Dank dieser Entladung kann $C1$ sich beim erneuten Schließen von $S2$ und geöffnetem $S1$ erneut aufladen. Da die Taktfrequenz der PWM in der Regel ausserhalb des für das menschliche Auge erkennbaren Frequenzbereichs gewählt wird, sind die Phasen des Erlöschens der LED praktisch nicht wahrnehmbar.

20 Betrachtet man den Kurzschluß auf Betriebsspannung am Minuspol U_{LED-} der LED, so wird wiederum $C2$ auf U_B aufgeladen und sperrt nachfolgend. Ist $S2$ geschlossen, kann sich $C1$ aus dem Kurzschluß über $D2$ nach Masse hin aufladen und gibt diese Ladung nach dem Öffnen von $S2$ und Schließen von $S1$ über die $D1$ und die LED wieder an den Kurzschluß ab.

25 Ein Kurzschluß auf Masse am Minuspol U_{LED-} der LED führt dazu, dass in beiden Betriebsphasen der Stromfluß über $C1$ und $D1$ erfolgt und $D3$ gesperrt ist.

Ein Kurzschluß auf Masse am Pluspol führt bei geschlossenem $S1$ zu einer Aufladung von $C1$ über $D1$ auf die Kurzschluß-Masse hin. Wird nun $S1$ geöffnet und $S2$ geschlossen, kommt es zu einem Stromfluss vom negativen Pol von $C1$ über die $D2$ und die LED in den Masse-Kurzschluß.

5

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer Leuchtdiode (LED) in einem Stromkreis mit einer Betriebsspannung (UB), die höher ist als die Flußspannung der zu betreibenden mindestens einen Leuchtdiode (LED),

10 • wobei die Einstellung des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Stromes mittels Pulsweitenmodulation eines ersten Schaltmittels (S1) erfolgt, welches zwischen einem ersten Pol der Betriebsspannung (UB) und der Leuchtdiode (LED) geschaltet ist

15 • zwischen dem ersten Pol der Betriebsspannung (UB) und der mindestens einen Leuchtdiode (LED) eine von ersten Widerstand (R1) und ersten Kondensator (C1) gebildete erste Reaktanz angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 • die mindestens eine Leuchtdiode (LED) über eine von zweiten Widerstand (R2) und ersten Kondensator (C2) gebildete zweite Reaktanz mit dem zweiten Pol der Betriebsspannung verbunden ist,

• wobei zwischen den beiden Anschlüssen der zumindest einen Leuchtdiode (LED) und den beiden Reaktanzen (R1-C1, R2-C2) eine Vollweggleichrichter-Diodenbrücke aus vier Dioden (D1, D2, D3, D4) geschaltet ist, und

25 • an einem Abgriff zwischen dem ersten Schaltmittel (S1) und der zumindest einen Leuchtdiode (LED) eine über ein zweites Schaltmittel (S2) schaltbare Verbindung zum zweiten Pol der Betriebsspannung besteht, wobei das zweite Schaltmittel (S2) im Gegentaktbetrieb zum ersten Schaltmittel (S1) betrieben wird.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die Betriebsspannung eine Gleichspannung ist und am ersten Pol die Betriebsspannung und am zweiten Pol das Massepotential anliegt und die Vollweggleichrichterschaltung aus vier Dioden (D1,D2,D3,D4) ausgebildet ist, wobei die Dioden wie folgt verschaltet sind:

5

- die erste Diode (D1) ist in Flußrichtung gepolt und zwischen die erste Reaktanz (R1-C1) und den Pluspol (U_{LED+}) der Leuchtdiode (LED) geschaltet,
- die zweite Diode (D2) ist in Sperrrichtung gepolt und zwischen die erste Reaktanz (R1-C1) und den Minuspol (U_{LED-}) der Leuchtdiode (LED) geschaltet,
- die dritte Diode (D3) ist in Flußrichtung gepolt und zwischen die zweite Reaktanz (R2-C2) und den Minuspol (U_{LED-}) der Leuchtdiode (LED) geschaltet
- die vierte Diode (D4) ist in Sperrrichtung gepolt und zwischen die zweite Reaktanz (R2-C2) und den Pluspol (U_{LED+}) der Leuchtdiode (LED) geschaltet.

10

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Pulsweite modulierte Signal (PWM) zur Pegelanpassung mit der Basis eines Pegeltransistors (T0) der Schaltungsanordnung verbunden ist, dessen Kollektor mit der Masse (GND) und dessen Emitter mit der Betriebsspannung (UB) sowie mit den Basen eines ersten Whiteschen Emitterfolger zur Stromverstärkung verbunden ist, der im wesentlichen aus einem ersten NPN Transistor (T1) und einem ersten PNP Transistor (T2) aufgebaut ist, wobei der Emitter des NPN Transistors (T1) mit dem Emitter des PNP Transistors (T2) und mit dem ersten Widerstand (R1) verbunden ist, und wobei der Kollektor des NPN Transistors (T1) mit der Betriebsspannung (UB) verbunden ist, und der Kollektor des PNP Transistors (T2) mit der Masse (GND) verbunden ist.

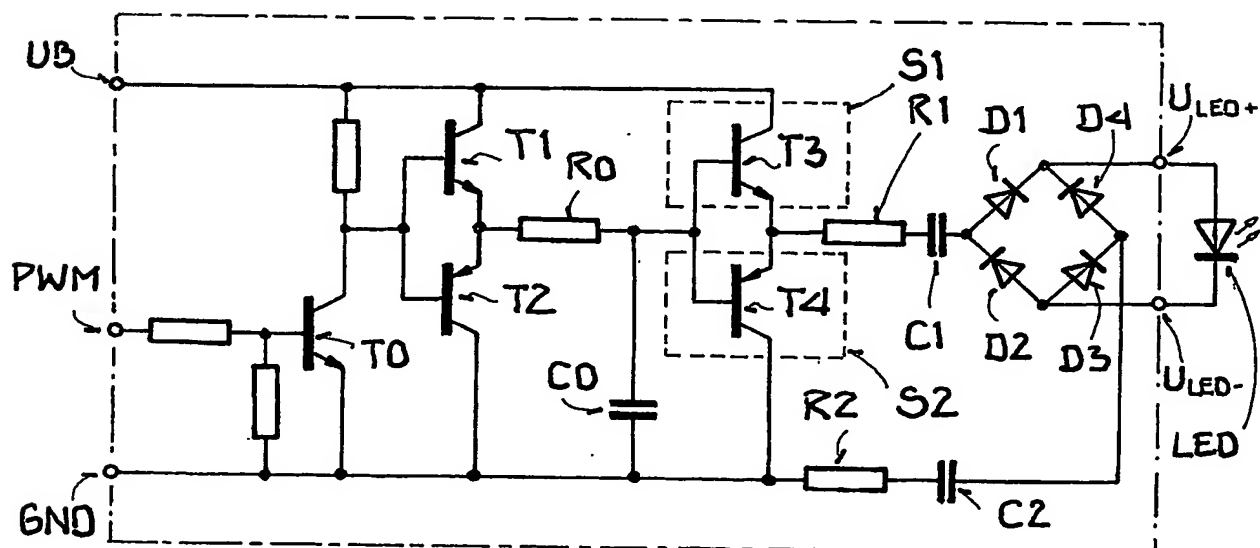
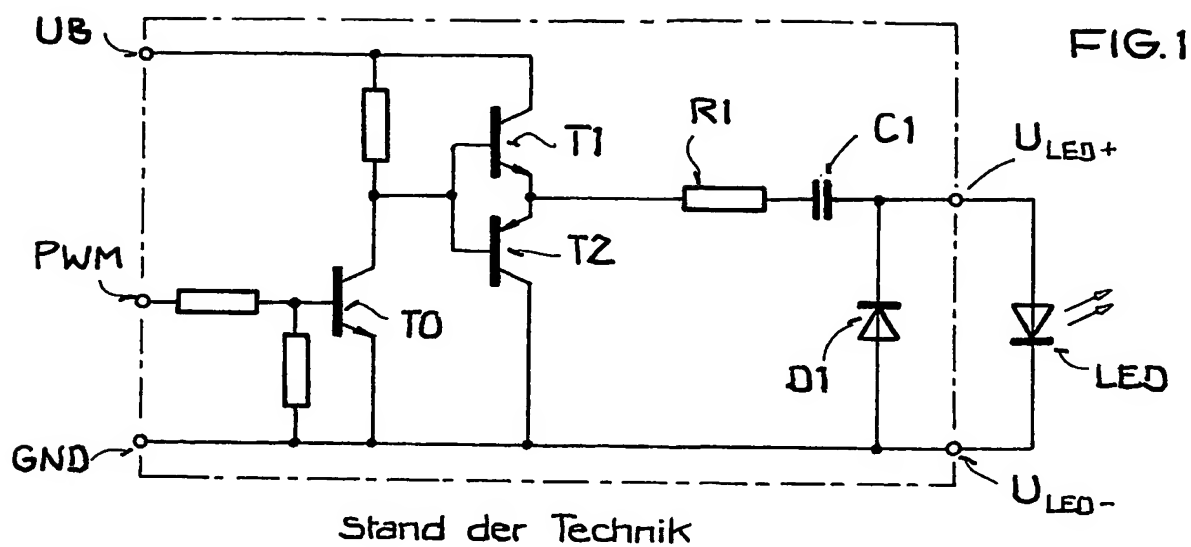
15

20

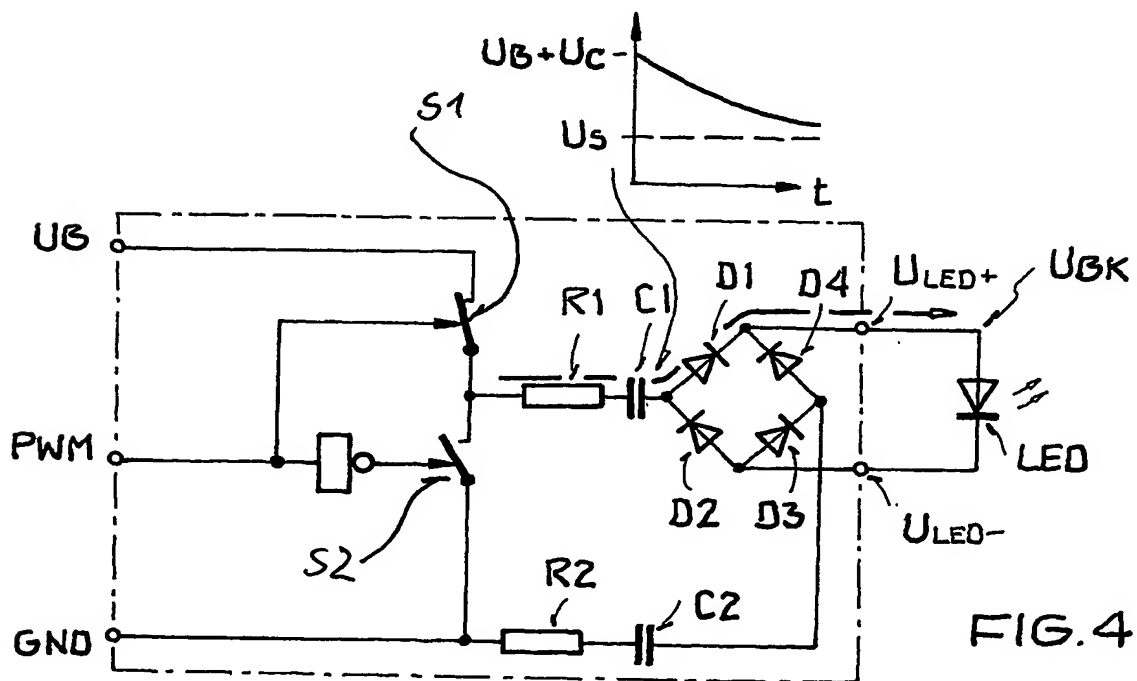
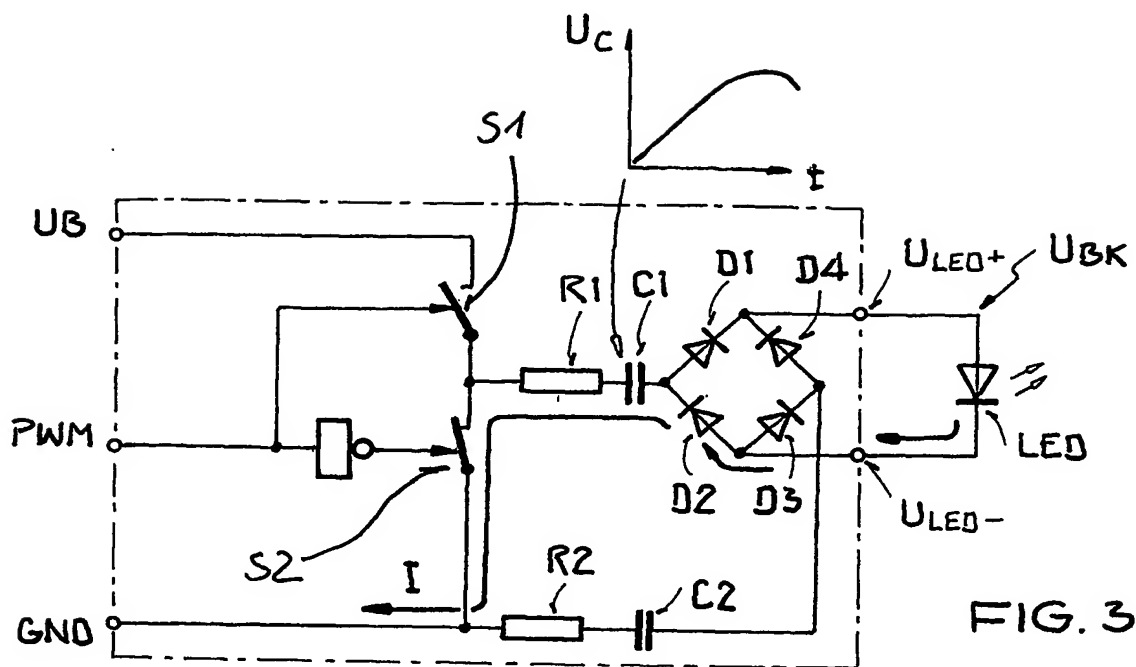
25

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung der Anstiegszeiten des in der Pulsweite modulierten, und im Strom verstärkten Signals (PWM) ein zweiter Whitescher Emitterfolger aus einem zweiten NPN Transistor (T3) und einem zweiten PNP Transistor (T4) zwischen dem ersten Widerstand (R1) und über einen weiteren Widerstand (R0) mit den Emittern des ersten Whiteschen Emitterfolger verbunden ist, wobei zwischen dem weiteren Widerstand (R0) und den Basen des zweiten Whiteschen Emitterfolgers ein zweiter Kondensator (C0) mit der Masse (GND) verbunden ist.
- 5
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeltransistor (T0) und/oder der erste NPN Transistor (T1) und/oder der erste PNP Transistor (T2) und/oder der zweite NPN Transistor (T3) und/oder der zweite PNP Transistor (T4) als Metalloxid- Feldeffekt- Transistoren ausgebildet sind.
- 10

1/2



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/03/03325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05B33/08 H05B39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 13 207 A (TRIDONIC BAUELEMENTE) 20 September 2001 (2001-09-20) cited in the application the whole document	1-5
A	DE 200 02 482 U (ABLER GERHARD) 27 April 2000 (2000-04-27) cited in the application the whole document	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2004

Date of mailing of the international search report

16/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kahn, K-D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP03/03325

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10013207	A	20-09-2001	DE 10013207 A1	20-09-2001
			AU 5037201 A	24-09-2001
			WO 0169978 A1	20-09-2001
			EP 1264518 A1	11-12-2002
			US 2003043611 A1	06-03-2003
DE 20002482	U	27-04-2000	DE 20002482 U1	27-04-2000
			AU 4635501 A	20-08-2001
			WO 0160119 A2	16-08-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patenzzeichen

PCT 03/03325

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSLEGENSTANDES
IPK 7 H05B33/08 H05B39/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 13 207 A (TRIDONIC BAUELEMENTE) 20. September 2001 (2001-09-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-5
A	DE 200 02 482 U (ABLER GERHARD) 27. April 2000 (2000-04-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kahn, K-D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Anzeichen

PCT 03/03325

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10013207	A	20-09-2001	DE	10013207 A1	20-09-2001
			AU	5037201 A	24-09-2001
			WO	0169978 A1	20-09-2001
			EP	1264518 A1	11-12-2002
			US	2003043611 A1	06-03-2003
<hr/>					
DE 20002482	U	27-04-2000	DE	20002482 U1	27-04-2000
			AU	4635501 A	20-08-2001
			WO	0160119 A2	16-08-2001
<hr/>					